



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09114974  
(43)Date of publication of application: 02.05.1997

(51)Int.Cl.

G06T 5/20  
G06T 5/00  
G06T 7/00  
H04M 1/409

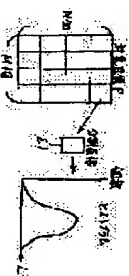
(21)Application number: 07273949 (71)Applicant: FUJITSU LTD  
(22)Date of filing: 23.10.1995 (72)Inventor: KITAMI AKIKO  
ENDO HIROYUKI  
KONO MICHIKO  
KOIZUMI TAEKO  
KADOWAKI KAZUTO

(54) METHOD FOR AUTOMATICALLY EMPHASIZING OR SMOOTHING CONTOUR  
IN IMAGE PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automating method for automatically performing contour emphasis, etc., in the image processing of photograph or the like.

SOLUTION: An object picture P is divided into plural N x M parts, for example, a histogram based on a component L of lightness for every divided picture element E<sub>i</sub> is found and from the distribution of this histogram, a resolution parameter is found by accessing a resolution parameter table TA. Among the resolution parameters for every divided picture



element provided like this, the most among resolution parameters are defined as the resolution parameter of that object picture P, and by this resolution parameter, the width and strength of a contour are automatically found and based on this result, contour emphasizing processing is performed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998 Japanese Patent Office

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	国際記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T	5/10		G 0 6 F	15/14
	5/00			4 0 5
	7/00			3 1 0 A
	1/103			15/70
				3 2 5
H 0 4 N	1/103		H 0 4 N	1/10
				1 0 1 D
審査請求	未請求	願事項の枚 10	OL	(全 22 頁)

(11) 出願番号	特開平7-773144	(11) 出願人	000003223
			富士通株式会社
(12) 出願日	平成7年(1995)10月11日		神奈川県川崎市中原区上小田中1丁目1番1号

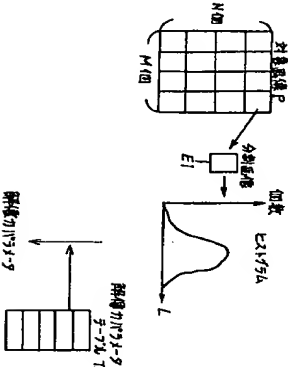
(12) 発明者  
北見 晶子  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
(12) 発明者  
遠藤 裕之  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
(14) 代理人  
弁理士 山谷 隆榮 (外名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理における輪郭強調又は平滑化の自動化方法

本発明の原理説明図

(57) 【要約】  
【課題】 写真などの画像処理において輪郭強調等を自動的に行う自動化方法を提供すること。  
【解決手段】 対象画像 P を、例えば N×M の度数に分割し、分割画像 E I 毎に明るさの成分しにもとづくヒストグラムを求め、このヒストグラムの分布より、解像力パラメータ・テーラブル T A をアクセスして解像力パラメータを求める。このようにして得た分割画像毎の解像力パラメータのうち、最も多数であったものをその対象画像 P の解像力パラメータとし、これにより輪郭強調とその強さを自動的に求め、これにもとづき輪郭強調処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の輪郭を強調処理する画像処理システムにおいて、

対象画像を度数に分割して各分割画像毎に明るさの成分にもとづくヒストグラムを求め、このヒストグラムの分布より分割画像の解像力パラメータの代表値を求め、各分割画像の代表値群から多数決により対象画像全体の解像力パラメータを算出し、この算出された解像力パラメータにもとづき、輪郭強調の幅及び強さを求め、この幅及び強さにもとづき対象画像の輪郭処理を行うことを特徴とする画像処理における輪郭強調の自動化方法。

【請求項2】 前記対象画像を (L\* a\* b\*) 色空間、(L\* u\* v\*) 色空間、(YCbCr) 色空間、(R G B) 色空間、(C M Y) 色空間のいずれか1つの画像情報で表現したことを特徴とする請求項1記載の画像処理における輪郭強調の自動化方法。

【請求項3】 画像の輪郭を強調処理する画像処理システムにおいて、

対象画像を度数に分割して各分割画像毎に明るさの成分にもとづくヒストグラムを求め、このヒストグラムの分布より分割画像毎の解像力パラメータを求めて分割画像毎の輪郭強調の幅及び強さを求め、各分割画像毎に求めたそれぞれの輪郭強調の幅及び強さにもとづきその分割画像の輪郭処理を行うことを特徴とする画像処理における輪郭強調の自動化方法。

【請求項4】 前記対象画像を (L\* a\* b\*) 色空間、(L\* u\* v\*) 色空間、(YCbCr) 色空間、(R G B) 色空間、(C M Y) 色空間のいずれか1つの画像情報で表現したことを特徴とする請求項3記載の画像処理における輪郭強調の自動化方法。

【請求項5】 画像の輪郭を強調処理する画像処理システムにおいて、

対象画像を J P E G 圧縮を行い、データの圧縮比を求めてこの圧縮比により画像の解像度パラメータを求め、この解像度パラメータにより輪郭強調の幅及び強さを求め、この幅及び強さにもとづき対象画像の輪郭処理を行うことを特徴とする画像処理における輪郭強調の自動化方法。

【請求項6】 画像を平滑化処理する画像処理システムにおいて、

対象画像を度数に分割して各分割画像毎に明るさの成分にもとづくヒストグラムを求め、このヒストグラムの分布より分割画像の解像力パラメータの代表値を求め、各分割画像の代表値群から多数決により対象画像全体の解像力パラメータを算出し、この算出された解像力パラメータにもとづき、平滑化の幅及び強さを求め、この幅及び強さにもとづき対象画像の平滑化処理を行うことを特徴とする画像処理における平滑化の自動化方法。

【請求項7】 前記対象画像を (L\* a\* b\*) 色空間、(L\* u\* v\*) 色空間、(YCbCr) 色空間、(R

G B) 色空間、(C M Y) 色空間のいずれか1つの画像情報で表現したことを特徴とする請求項1記載の画像処理における平滑化の自動化方法。

【請求項8】 画像を平滑化処理する画像処理システムにおいて、

対象画像を度数に分割して各分割画像毎に明るさの成分にもとづくヒストグラムを求め、このヒストグラムの分布より分割画像の解像力パラメータを求めて分割画像毎の平滑化の幅及び強さを求め、各分割画像毎に求めたそれぞれの平滑化の幅及び強さにもとづきその分割画像の平滑化処理を行うことを特徴とする画像処理における平滑化の自動化方法。

【請求項9】 前記対象画像を (L\* a\* b\*) 色空間、(L\* u\* v\*) 色空間、(YCbCr) 色空間、(R G B) 色空間、(C M Y) 色空間のいずれか1つの画像情報で表現したことを特徴とする請求項8記載の画像処理における平滑化の自動化方法。

【請求項10】 画像を平滑化処理する画像処理システムにおいて、

対象画像を J P E G 圧縮を行い、データの圧縮比を求めてこの圧縮比により画像の解像度パラメータを求め、この解像度パラメータにより平滑化の幅及び強さを求め、この幅及び強さにもとづき対象画像の平滑化処理を行うことを特徴とする画像処理における平滑化の自動化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、印刷、新聞、デザイン分野において写真などの画像処理における輪郭部分強調したり、或いはある領域内の平滑化を自動的に行う自動化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、印刷、新聞、デザイン等の分野では、近年コンピュータを用いて画像を扱う画像処理システムの開発が進められており、これに伴い、例えば1枚の写真のような、画像単体処理の高速化並びに自動化処理を実現することにより、画像処理を効率化することが要求されている。

【0003】 写真のような画像を単体処理するとき、輪郭を明確にすること、例えば人の顔を明らかに表現すること等が要求されている。従来では、オペレータによる手動処理であったが、このオペレータ設定は複雑であったり専門職以外の者には使用できなかった。また自動化処理方法が研究されているが、固定パラメータによる処理の実現にとまっており、品質的に問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の画像処理では、オペレータが行う手動処理ではオペレータの入力が必要のため高速な処理が難しく、しかもパラメータ

の設定が複雑なため専門員以外の者では使用できなかった。また固定パラメータによる自動化処理では、例えば風景画ではきめ細かく輪郭を定めたり、人物画では粗く太い輪郭を定めることが必要であるというような、画像が持つ様々な特徴を解釋するには品質的に困難があった。

【0005】従って本発明の目的は、このような問題点を克服するため、対象画像に適した輪郭強調処理、平滑化処理を自動化して高速かつ的確な処理を行う自動化方法を提供することである。

【0006】  
【問題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、図1に示す如く、例えば、カラー写真の如き対象画像PをN×M画の分割画像E1に分割する。そして各分割画像E1内の各画素毎にその色を例えば(L\*、a\*、b\*)色空間で求め、分割画像毎にそのL\*にもとづくヒストグラムを作成する。そしてこのヒストグラムの分布から解像力パラメータ・テータをアプケスして、このヒストグラムの分布に応じた解像力パラメータTを得る。この解像力パラメータTは給の細かさを示すものであり、事前に用意されるものである。このとき、対象画像の解像度(ピクセル/インチ)をDとすれば、輪郭強調の幅であるフイルタサイズFSを次式で決定する。

【0007】 $FS=D/T$   
このようにして求められたフイルタサイズFSから、輪郭強調の幅Fを次式で決定する。

【0008】 $F=\alpha \times (1/FS)$   
ここでαは係数であり、オペレータやユーザの判断で決まるものであり、外部入力されるものである。このFS、Fにもとづき、別に得られた輪郭部分が強調処理される。

【0009】なお、平滑化を行う場合は、解像力パラメータ・テータTとは別の、平滑化用解像力パラメータ・テータT'を用意する。平滑化処理を行うときも、前記輪郭強調処理を行う場合と同様に、対象画像Pをn×m画の分割画像E1に分割し、各分割画像E1内の各画素毎にその色を例えば(L\*、a\*、b\*)色空間で求め、分割画像毎にそのL\*にもとづくヒストグラムを作成する。

【0010】そしてこのヒストグラムの分布から平滑化用解像力パラメータ・テータT'をアプケスして、この分布に応じた解像力パラメータT'を得る。これにより平滑化の幅であるフイルタサイズFS'を次式で決定する。

【0011】 $FS'=D/T'$   
このようにして求められたフイルタサイズFS'から平滑化の幅F'を次式で決定する。

【0012】 $F'=\alpha' \times (1/FS')$   
ここでα'は係数であり、オペレータやユーザの判断で

決まるものであり、外部入力されるものである。このFS'、F'により平滑処理が行われる。

【0013】なお、前記各説明ではヒストグラムを(L\*、a\*、b\*)空間で得た例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、(YCbCr)空間、(L\*、u\*、v\*)空間、(RGB)空間、(CMY)空間等その他のものを使用することもできる。勿論これらの空間に応じた解像力パラメータ・テータを用意することになる。

【0014】  
【発明の実施の形態】本発明を各実施例にもとづき説明する。

1. 本発明の第1実施例  
本発明の第1実施例を図2及び図3にもとづき説明する。図2は本発明を実施するためのデータ処理装置であり、図3は本発明の第1実施例動作説明用の機能ブロック図である。

【0015】図2において1は中央処理部、2は操作入力部、3は画像入力部、4は印刷部、5はメモリ、6は表示部、11は輪郭抽出部、12は輪郭処理部、13は平滑処理部である。

【0016】中央処理部1はデータ処理装置の制御を行うものであり操作入力部2から入力されたデータに応じて処理を行ったり、画像入力部3から入力された画像データメモリ5に保持し、この画像データに対して輪郭強調処理を行ったり、処理結果を表示部6或いは印刷部4に出したりするものであり、輪郭抽出部11、輪郭処理部12、平滑処理部13等を具備する。

【0017】操作入力部2はデータ処理に必要なコンパイルやデータを入力操作するものであり、キーボードやマウス等を具備するものである。画像入力部3は処理すべき画像が入力されるものであり、例えばイメージキャナやTVカメラを具備している。また他の装置から入力したものを伝送受信する受信部を具備する。なお画像入力部3は、この入力された画像を、(L\*、a\*、b\*)空間の色信号により中央処理部1に出力する。

【0018】印刷部4は中央処理部1で処理したデータを印刷出力するものであり、例えばプリンターで構成される。メモリ5は、中央処理部1が動作するために必要なデータ、例えばプログラムとか、処理対象である画像データとか、処理後の画像データ等が格納されるものである。

【0019】表示部6は中央処理部1で処理したデータを出力表示したり、また全般的処理においてオペレータに対して所望の入力データを求めるための表示が行われるものであり、液晶あるいはCRTで構成される。

【0020】輪郭抽出部11は、画像入力部3から入力した画像に対して輪郭抽出を行うものであり、例えば入力画像に対して3×3のマスクで走査して、隣接画素との画像データの变化の大きいところを輪郭と判断するも

のであり、公知のものである。

【0021】輪郭処理部12は、画像入力部3より入力された画像の輪郭部分を強調処理するものである。平滑処理部13は、画像入力部3より入力された画像を平滑処理するものである。

【0022】図3は、図2における輪郭処理部12の第1実施例を示すものであり、対象画像読取部21、画像分割ヒストグラム生成部22、分割画像代表値決定部23-1、23-2、23-3、23-n、解像力パラメータ決定部24、フイルタサイズ決定部25、輪郭強調決定部26、輪郭強調処理部27等を具備する。

【0023】対象画像読取部21は、図2に示す画像入力部3から入力され、メモリ5に記憶されている、輪郭強調処理対象となる画像を読み取るものである。画像分割ヒストグラム生成部22は、前記対象画像読取部21が読取った画像を、例えば8画素×8画素の小領域の分割画像に分けることにより、この読取った画像をN×M画の分割画像に分割するとともに、この分割画像について各画素毎にその明るさを示すL値を判別してL値毎の画素を計数した、図1に示す如きヒストグラムを作成するものである。なおこの小領域のサイズは予め入力されるものである。

【0024】分割画像代表値決定部23-1は、前記小領域の分割画像について輪郭強調の幅を決定するために必要な画像パラメータを求めるための処理を行うものであって、前記分割画像について求められたL値毎の画素を計算したヒストグラムから分散を算出して、この分散の値から予め登録されている画像パラメータ・テータTをアプケスして、この小領域の分割画像の分散に応じた解像力パラメータT1を得る。

【0025】分割画像代表値決定部23-2、23-3、23-nも、分割画像代表値決定部23-1と同様に構成され、動作するものであり、演算速度を向上するため増設の分割画像代表値決定部23-1、23-2、23-3、23-nが用意されている。

【0026】解像力パラメータ決定部24は、輪郭強調処理すべき画像全体に対する解像力パラメータを決定するものであり、分割画像代表値決定部23-1、23-2、23-3、23-nから伝達された小領域の各分割画像毎の各解像力パラメータt1、t2、...のうち、多数決処理により最も多いものを画像全体の解像力パラメータTとして決定するものである。

【0027】フイルタサイズ決定部25は、伝達された解像力パラメータにより輪郭強調の幅であるフイルタサイズFSを決定するものであって、画像の解像度をD(ピクセル/インチ)とし、解像力パラメータをTとしたとき、次式により輪郭強調の幅であるフイルタサイズFSを決定する。

【0028】 $FS=D/T$

特開平9-114974

(4) 輪郭強度決定部26は、前記フイルタサイズ決定部25により得られたフイルタサイズFSより次式により輪郭強度の強さFを決定する。

【0029】 $F=\alpha \times (1/FS)$   
ここでαは係数であり、オペレータやユーザが適宜決めるように、予め与えておいてもよい。

【0030】輪郭強調処理部27は、前記輪郭抽出部11によりすでに抽出された輪郭に対して、前記フイルタサイズ決定部25により決定された幅に、前記輪郭強度決定部26により決定された輪郭強調の幅Fにより輪郭強調を実行するものである。

【0031】本発明の第1実施例の動作を説明する。

(i) 輪郭強調処理したい対象画像、例えばカラー写真をオペレータは、画像読取部3にセットし、操作入力部2より輪郭強調用のコンパイルを入力する。これにより画像入力部3からこの写真の画像が入力されて画像毎に(L\*、a\*、b\*)空間の色データによりメモリ5に保持されるときに、この保持された画像に対して輪郭抽出部11が前記の如く、輪郭抽出処理を行って、抽出した輪郭をメモリ5に保持する。

【0032】(ii) 次に対象画像読取部21では、メモリ5に記憶されている輪郭強調処理対象となる画像を読み取り、画像分割ヒストグラム生成部22に渡す。

(iii) 画像分割ヒストグラム生成部22は、この画像を、適宜なサイズ例えば8×8画素の小領域の分割画像に分割して、全体をN×M画の分割画像に分割するとともに、これらの分割画像について各画素毎に明るさを示すL値を判別し、L値毎の画素を計数して、明度分布を示すヒストグラムを作成する。

【0033】(iv) 画像分割ヒストグラム生成部22において作成された、各分割画像毎のL値にもとづく、ヒストグラムは順次分割画像代表値決定部23-1、23-2、23-3、23-nに伝達される。各分割画像代表値決定部23-1、43-2、...は各ヒストグラムから分散を求め、その値から解像力パラメータ・テータTをアプケスし、この分割画像における解像力パラメータの代表値を得る。

【0034】(v) 解像力パラメータ決定部24では、前記(4)において、各分割画像毎に求められた解像力パラメータ群の中から多数決処理により、その最も多かった解像力パラメータを対象画像全体の解像力パラメータTとして決定する。

【0035】(vi) フイルタサイズ決定部25は、対象画像の解像度Dと、前記(5)において解像力パラメータ決定部24から伝達された対象画像全体の解像力パラメータTにもとづき、前記(1)式のFS=D/Tの演算を行って輪郭強調の幅を決定するフイルタサイズFSを決定する。

【0036】(vii) 輪郭強調決定部26は、前記フイルタ

サイスFから、前記(2)式の $F = \alpha / FS$ の演算を行って、輪郭強調の強さFを決定する。

(1) 輪郭強調処理部27は、これら輪郭強調の幅F、S、輪郭強調の強さF等のパラメータにより、メモリ5に記憶されている輪郭部分を強調処理する。

【0037】なお前記説明では、色空間を $(L^* a^* b^*)$ 空間の例について説明したため、これに限定されるものではなく、 $(L^* u^* v^*)$ 空間でも、 $(YCbCr)$ 空間でも使用できる。これらのときヒストグラム用の明るさの成分としてLまたはYを使用する。

【0038】2. 本発明の第2実施例  
本発明の第2実施例を図4にもとづき説明する。図4は、図2における輪郭処理部12の第2実施例である。第2実施例では、輪郭処理部12は、図4に示す如く、対象画像読取部31、画像分割ヒストグラム生成部32、解像力パラメータ決定部33-1、33-2・・・、フイルタサイス決定部34-1、34-2・・・、強度決定部35-1、35-2・・・、輪郭強調部36-1、36-2・・・、加工画像合成部37等々を具備する。

【0039】図3で示した本発明の実施例では、分割画像毎に求めた解像力パラメータのうちから多数決論理により全体の代表的な解像力パラメータを求め、この代表的な解像力パラメータをもとに輪郭強調の幅と輪郭強調の強さを決定して対象画像を輪郭強調処理するものであるが、図4で示した本発明の第2実施例では、分割画像毎に求めた解像力パラメータに依り、分割画像毎に輪郭強調処理を行い、最後にこれら処理された分割画像を1枚の画像に合成するものである。

【0040】対象画像読取部31は、図3における対象画像読取部21と同様に動作するものであって、メモリ5に記憶されている輪郭強調処理対象となる画像を読取するものである。

【0041】画像分割ヒストグラム生成部32は、図3における画像分割ヒストグラム生成部22と同様に動作するものであって、対象画像を例えば $8 \times 8$ 画素の小領域の分割画像に分割するとともに、各分割画像について各画素毎にそのし値を利用してし値毎の画素を計数した、図1に示す如きヒストグラムを作成するものである。なお画像分割ヒストグラム生成部32は、メモリ5に保持された輪郭部分を分割画像に依り分割し、これを輪郭強調部36-1・・・36-nに伝達する。

【0042】解像力パラメータ決定部33-1は、小領域の分割画像において輪郭強調の幅を決定するために必要な解像力パラメータを求めるための処理を行うものであって、前記分割画像について求めたし値毎の画素を計数したヒストグラムから分散を算出して、この分散の値から予め登録されている解像力パラメータT1Aをフックして、この小領域の分割画像の分散に依り解像力パラメータ $t_1$ を得るものである。

【0043】解像力パラメータ決定部33-2・・・33-nも、解像力パラメータ決定部33-1と同様に構成され、動作するものであり、それぞれ分割画像の解像力パラメータ $t_2$ ・・・ $t_n$ を得るものである。

【0044】フイルタサイス決定部34-1は、解像力パラメータ決定部33-1から伝達された解像力パラメータ $t_1$ により輪郭強調の幅であるフイルタサイスFを決定するものであり、前記(1)式により $F_S = D / t_1$ により決定する。フイルタサイス決定部34-2・・・34-nもそれぞれ他の分割画像のフイルタサイスF $S_2$ ・・・F $S_n$ を同様決定する。

【0045】強度決定部35-1は、フイルタサイス決定部34-1から伝達されたフイルタサイスF $S_1$ により、輪郭強調の強さF $_1$ を決定するものであり、前記(2)式により $F_1 = \alpha / F_S$ により決定する。強度決定部35-2・・・35-nもそれぞれ他の分割画像の輪郭強調の強さF $_2$ ・・・F $_n$ を同様決定する。

【0046】輪郭強調部36-1は、解像力パラメータ決定部33-1に伝達された分割画像に対して輪郭が存在するとき、前記フイルタサイス決定部34-1により演算された幅に、前記強度決定部35-1により演算された強さと強度処理を行うものである。このため、輪郭強調部36-1は、画像分割ヒストグラム生成部32より分割画像とその輪郭データが伝達される。輪郭強調部36-2・・・36-nも、同様に、解像力パラメータ決定部33-2・・・33-nに伝達された分割画像に対して輪郭が存在するとき、強度処理を行うものである。

【0047】加工画像合成部37は、輪郭強調部36-1、36-2・・・36-nにより輪郭強調処理された分割画像を1枚の画像に合成するものである。なお、分割画像に輪郭部分が存在しないものに対しては、解像力パラメータ決定部33-1、33-2・・・33-nに伝達されたものと同一の分割画像がそのまま輪郭強調部36-1、36-2・・・36-nより伝達されるので、輪郭部分が存在しないものはそのまま合成されることになる。

【0048】第2実施例の動作を説明する。  
(1) 対象画像、例えば写真を画像入力部3にセットし、操作入力部2より輪郭強調用のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画素毎に $(L^* a^* b^*)$ 空間の色データによりメモリ5に保持され、この保持された画像に対し輪郭抽出部11が輪郭抽出を行って、抽出した輪郭情報をメモリ5に記憶する。

【0049】(1) 次に対象画像読取部31では、メモリ5に記憶されている輪郭強調処理対象となる画像を読取り、画像分割ヒストグラム生成部32に渡す。

(2) 画像分割ヒストグラム生成部32は、この画像を適宜なサイス、例えば $8 \times 8$ 画素の小領域の分割画像に分

割して、全体を $N \times M$ 個に分割するとともに、これらの各分割画像について、各画素毎に明るさを示しし値を記憶し、し値の画素を計数して明度分布を示すヒストグラムを生成する。また画像分割ヒストグラム生成部32は、メモリ5に記憶されている輪郭情報を、これまた前記分割画像と同サイスに分割する。

【0050】(2) 画像分割ヒストグラム生成部32において前記された各分割画像毎のし値にもとづきヒストグラムは、順次解像力パラメータ決定部33-1、33-2・・・に伝達される。各解像力パラメータ決定部33-1、33-2・・・では、各ヒストグラムから分散を求め、その値から解像力パラメータ・チーフT1Aをフックして、それぞれの分割画像における解像力パラメータ $t_1$ 、 $t_2$ ・・・を得る。

【0051】(3) 各解像力パラメータ決定部33-1、33-2・・・で決定されたこれら各解像力パラメータ $t_1$ 、 $t_2$ ・・・はフイルタサイス決定部34-1、34-2・・・に伝達される。解像力パラメータ決定部34-1、34-2・・・では、フイルタサイス決定部34-1、34-2・・・で決定されたこれら各解像力パラメータ $t_1$ 、 $t_2$ ・・・は、対象画像の解像度Dにより、各分割画像毎に前記(1)式の演算を行い、各分割画像毎に使用される輪郭強調の幅を示すフイルタサイスF $S_1$ 、F $S_2$ ・・・を決定する。

【0052】(4) これらのフイルタサイスF $S_1$ 、F $S_2$ ・・・は強度決定部35-1、35-2・・・に伝達され、前記(2)式の演算を行って、各分割画像毎の輪郭強調の強さF $_1$ 、F $_2$ ・・・が決定される。

【0053】(5) 輪郭強調部36-1、36-2には、これらの輪郭強調の強さF $_1$ 、F $_2$ ・・・と、フイルタサイスF $S_1$ 、F $S_2$ ・・・のパラメータにより、画像分割ヒストグラム生成部32で分割された分割画像及び分割画像の輪郭情報にもとづき、各分割画像に対して輪郭強調を実行する。

【0054】(6) 加工画像合成部37は、このようにして輪郭強調部36-1、36-2・・・により輪郭強調処理された分割画像を1枚の画像に合成する。なお分割画像に輪郭部分が存在しないものは、何も処理の行われず、解像力パラメータ決定部33-1、33-2・・・に伝達されたものと同一の分割画像がそのまま輪郭強調部36-1、36-2・・・より伝達されるので、輪郭部分が存在しないものはそのまま合成される。

【0055】第2実施例において、色空間は $(L^* a^* b^*)$ 空間に限定されるものではなく、 $(L^* u^* v^*)$ 空間でも、 $(YCbCr)$ 空間でも使用できる。これらのときヒストグラムを求めるための明るさの成分としてはL又はYが使用される。

【0056】3. 本発明の第3実施例  
本発明の第3実施例を図5にもとづき説明する。図5は色空間として $(RGB)$ 空間を使用した場合である。第3実施例では、図2における輪郭処理部12は、図5に

示す如く、対象画像読取部41、画像分割ヒストグラム生成部42、分割画像代表値決定部43-1、43-2・・・43-n、解像力パラメータ決定部44、フイルタサイス決定部45、輪郭強度決定部46、輪郭強調処理部47等を具備する。また解像力パラメータ・チーフT1Bは、RGB用のものである。

【0057】(1) 対象画像、例えば写真を画像入力部3にセットし、操作入力部2より輪郭強調用のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画素毎に $(RGB)$ 空間の色データによりメモリ5に保持され、この保持された画像に対し輪郭抽出部11が輪郭抽出を行って、抽出した輪郭をメモリ5に保持する。

【0058】(2) 次に対象画像読取部41では、メモリ5に記憶されている輪郭強調処理対象となるこの画像を読取り、画像分割ヒストグラム生成部42に渡す。

(3) 画像分割ヒストグラム生成部42はこの画像を適宜なサイス例えば $8 \times 8$ 画素の小領域の分割画像に分割して、全体を $N \times M$ 個の分割画像に分割するとともに、これらの分割画像について、人間の目に対する明るさに近いものとして感じられるGの値を各画素毎に記憶し、G値毎の画素を計数して、明度分布を示すヒストグラムを作成する。

【0059】(4) 画像分割ヒストグラム生成部42において作成された各分割画像毎のG値にもとづきヒストグラムは、順次分割画像代表値決定部43-1、43-2・・・に伝達される。各分割画像代表値決定部43-1、43-2・・・では各ヒストグラムから分散を求め、その値から解像力パラメータ・チーフT1Bをフックして、それぞれの分割画像における解像力パラメータ $t_1$ 、 $t_2$ ・・・を得る。

【0060】(5) 解像力パラメータ決定部44は、各分割画像毎に伝達される解像力パラメータ群の中から多数決論理により、最も多かった解像力パラメータを対象画像全体の解像力パラメータT1として決定する。

【0061】(6) フイルタサイス決定部45は、対象画像の解像度Dと、前記対象画像全体の解像力パラメータT1により前記(1)式の $F_S = D / T_0$ の演算を行って輪郭強調の幅を決定するフイルタサイスF $S$ を決定する。

【0062】(7) 輪郭強調決定部46は、このフイルタサイスF $S$ より前記(2)式の $F = \alpha / F_S$ の演算を行って、輪郭強調の強さFを決定する。ここで $\alpha$ は所定である。

【0063】(8) 輪郭強調処理部47は、これら輪郭強調の幅F、輪郭強調の強さF等のパラメータにより、メモリ5に記憶されている輪郭部分を強調処理する。なお前記説明では色空間が $(RGB)$ 空間の例について説明したが、これに限定されるものではなく、本発明は $(CMY)$ 空間でも勿論使用できる。この場合、ヒスト

プログラムの明るさの成分としては、人間の目に対する明るさの特性に近い値が使用される。

(10064) 4. 本発明の第4実施例

本発明の第4実施例を図6にもとづき説明する。図6は色空間として(RGB)空間を使用し、また図4の場合と同様に、分割画像毎に求めた解像力バリエータにより、分割画像毎に輪郭強調処理を行い、後でこれら処理された分割画像を1枚の画像に合成処理するものである。

(10065) 第4実施例では、図2における輪郭処理部12は、図6に示す如く、対象画像読取部51、画像分割部13、分割画像生成部52、解像力バリエータ決定部53-1、53-2...53-n、フイルタサイズ決定部54-1、54-2...54-n、強度決定部55-1、55-2...55-n、輪郭強調部56-1、56-2...56-n、加工画像合成部57等を具備する。

(10066) (i) 対象画像、例えば写真画像を入力部3にセットし、操作入力部2より輪郭処理用のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画像毎に(RGB)空間の色データによりメモリ5に保持され、この保持された画像に対し輪郭抽出部11が輪郭抽出を行って、抽出した輪郭情報をメモリ5に保持する。

(10067) (ii) 次に対象画像読取部51では、メモリ5に記憶されている輪郭強調処理対象となる画像を読取り、画像分割部13とプログラム生成部52に渡す。

(i) 画像分割部13とプログラム生成部52は、この画像を適宜なサイズ、例えば8×8画素の小領域の分割画像に分割して、全体をN×M個の分割するともに、これらの各分割画像について、人間の目に対する明るさに近いものとして感じられるGの値を各画素毎に算出し、G値毎の画素を計数して、明度分布を示すヒストグラムを生成する。また画像分割部13とプログラム生成部52は、メモリ5に記憶されている輪郭情報と、これまた前記分割画像と同サイズに分割する。

(10068) (ii) 画像分割部13とプログラム生成部52において作成された各分割画像毎のG値にもとづくヒストグラムは、順次解像力バリエータ決定部53-1、53-2...に伝達される。各解像力バリエータ決定部53-1、53-2...では、各ヒストグラムから分散を求め、その値から解像力バリエータ・チーフアルティメットを算出し、それぞれの分割画像における解像力バリエータ $T_{01}$ 、 $T_{02}$ ...を得る。

(10069) (iii) 各解像力バリエータ決定部53-1、53-2...で決定された分割画像の解像力バリエータ $T_{01}$ 、 $T_{02}$ ...はフイルタサイズ決定部54-1、54-2...に伝達される。各フイルタサイズ決定部54-1、54-2...では、解像力バリエータ $T_{01}$ 、 $T_{02}$ ...と、対象画像の解像度Dにより、各分

割画像毎に前記(1)式の演算を行って、各分割画像毎に使用される輪郭強調の幅を示すフイルタサイズ $F$ を算出する。

(10070) (iv) これらのフイルタサイズ $F_{01}$ 、 $F_{02}$ ...は強度決定部55-1、55-2...に伝達され、前記(2)式の演算を行って、各分割画像毎の輪郭強調の強さ $F_{01}$ 、 $F_{02}$ ...が決定される。

(10071) (v) 輪郭強調部56-1、56-2には、これらの輪郭強調の強さ $F_{01}$ 、 $F_{02}$ ...と、フイルタサイズ $F_{01}$ 、 $F_{02}$ ...のバリエータにより、画像分割部13とプログラム生成部52で分割された分割画像及び分割画像の輪郭情報にもとづき各分割画像に対して輪郭強調を実行する。

(10072) (vi) このようにして輪郭強調部56-1、56-2...により輪郭強調処理された分割画像を1枚の画像に合成する。なお、分割画像に輪郭部分が存在しないものは、何も処理が行われない、解像力バリエータ決定部53-1、53-2...に伝達されたものと同じの分割画像がそのまま輪郭強調部56-1、56-2...より伝達されるので、輪郭部分が存在しないものはそのまま合成される。

(10073) なお前記説明では、色空間が(RGB)空間の例について説明したが、これに限定されるものではなく、本発明は(CMY)空間でも利用できる。この場合、ヒストグラムの明るさの成分としては人間の目に対する明るさの特性に近い値が使用される。

(10074) 5. 本発明の第5実施例

本発明の第5実施例を図7に基づき説明する。図7ではJPE G (Joint Photographic Coding Experts Group)方式で画像を圧縮し、圧縮データにおいて解像力バリエータを求め、輪郭強調処理を行うものである。

(10075) 第5実施例では、図2における輪郭処理部12は、図7に示す如く、対象画像読取部61、JPE G圧縮部62、保持部63、復元部64、圧縮データ比算出部65、解像力バリエータ決定部66、フイルタサイズ決定部67、強度決定部68、輪郭強調処理部69等を具備する。なお図7では、色空間として例えば(CbCr)空間を使用する。

(10076) (i) オペレータは対象画像、例えばカラー写真を画像入力部3にセットし、操作入力部2より圧縮保持用のコマンドを入力する。これにより画像空間から対象画像が入力され、画像毎に(CbCr)空間の色データによりメモリ5に一時的記憶されている。

(10077) (ii) 次に対象画像読取部61では、メモリ5に記憶されている対象画像を読取り、JPE G圧縮部62に渡す。

(i) JPE G圧縮部62は、この対象画像をJPE G方式で圧縮した圧縮データを作成し、これを保持部63に保持する。

(10078) (ii) このように保持された対象画像を輪郭

処理する場合、オペレータは操作入力部2から輪郭処理用のコマンドを入力する。保持部63はこのコマンドに基づき指示された対象画像を読出し、これを復元部64に伝達する。復元部64ではこの圧縮データを読出して対象画像を得る。そしてこのときの復元された画像のデータ量を圧縮データ比算出部65に送出する。なお、復元された対象画像は、図2に示す輪郭抽出部11にも送出され、輪郭抽出が行われる。

(10079) (iii) このとき圧縮データ比算出部65では、保持部63から読出された対象画像の圧縮データ量を計数している。これにより圧縮データ比算出部65では、前記復元された画像のデータ量と圧縮データ量との比を求め、即ち圧縮前後のデータ量の比を算出し、このデータ量の比を解像力バリエータ決定部66に送出する。

(10080) (iv) 解像力バリエータ決定部66は、このデータ量の比により、予め登録されている解像力バリエータ・チーフアルティメットをアクセスし、解像力バリエータを得る。そしてこの解像力バリエータTPをフイルタサイズ決定部67に送出する。

(10081) (v) フイルタサイズ決定部67は、対象画像の解像度Dと、前記解像力バリエータTPにより前記(1)式の演算を行い輪郭強調の幅を決定するフイルタサイズ $F$ を決定する。

(10082) (vi) 強度決定部68は、このフイルタサイズ $F$ により前記(2)式の演算を行って、輪郭強調の強さ $F_P$ を決定する。

(i) 輪郭強調処理部69は、前記輪郭強調の強さ $F_P$ 、前記輪郭強調の幅を決定するフイルタサイズ $F_P$ 等のパラメータと、図2に示す輪郭抽出部11により得られた輪郭情報により、復元部69により復元された対象画像に対し輪郭強調処理を行う。

(10083) このようにして、JPE G方式で圧縮された圧縮データを読出した画像に対しても輪郭強調処理を行うことができる。JPE G方式では、例えば風景の多い画像の多数存在する画像に対しては、高周波成分が多いためデータ圧縮率が低く、人物画のようなものは低周波成分が多いためデータ圧縮率が高い。従ってデータ圧縮率により解像力バリエータを求めることができる。

(10084) また色空間は(CbCr)空間に限定されるものではなく、(L\*a\*b)空間、(L\*u\*v)空間、(RGB)空間、(CMY)空間などその他の空間を使用することができる。

(10085) 6. 本発明の第6実施例

本発明の第6実施例を図8に基づき説明する。図8では、対象画像に平滑化処理を行うものである。第6実施例では、図2における平滑化処理部13は、図8に示す如く、対象画像読取部71、画像分割部13とプログラム生成部72、分割画像代表値決定部73-1、73-2...53-n、解像力バリエータ決定部74、フイルタサイ

ズ決定部75、平滑化強度決定部76、平滑化処理部77等を具備する。

(10086) (i) オペレータは対象画像、例えば写真を、画像入力部3にセットし、操作入力部2より平滑化処理用のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画像毎に(L\*a\*b)空間の色データによりメモリ5に保持される。

(10087) (ii) 次に対象画像読取部71では、メモリ5に記憶されている平滑化処理対象となるこの画像を読取り、画像分割部13とプログラム生成部72に渡す。

(i) 画像分割部13とプログラム生成部72は、この画像を適宜なサイズ、例えば1×1センチメートルの小領域の分割画像に分割して、全体をN×M個の分割画像に分割する。なおこの分割画像のサイズは、予め設定されている。画像分割部13とプログラム生成部72は、これらの分割画像毎に対し、各画素のL値を算出し、L値毎の画素を計数して、明度分布を示すヒストグラムを作成する。

(10088) (ii) 画像分割部13とプログラム生成部72において作成された各分割画像のL値に基づき前記ヒストグラムは順次分割画像代表値決定部73-1、73-2...に伝達される。各分割画像代表値決定部73-1、73-2...では、この分割画像における解像力バリエータの代表値を得る。なお当然のことながら、図8における解像力バリエータ・チーフアルティメットは図3における解像力バリエータ・チーフアルティメットは同一のものではない。

(10089) (iii) 解像力バリエータ決定部74では、前記(4)において各分割画像毎に求められた解像力バリエータ群の中から多数決値により、その最も多かった解像力バリエータを分割画像全体の平滑化用解像力バリエータとして決定する。

(10090) (iv) フイルタサイズ決定部75は、対象画像の解像度Dと、前記(5)において決定された平滑化用解像力バリエータ $T'$ から下配の(3)式により平滑化の幅であるフイルタサイズ $F_S'$ を決定する。

(10091)  $F_S' = D / T' \dots (3)$

(i) 平滑化強度決定部76は、前記フイルタサイズ $F_S'$ から下配の(4)式により平滑化の強さ $F'$ を決定する。なお $\alpha$ は係数である。

(10092)  $F' = \alpha \times (1 / F_S') \dots (4)$

(ii) 平滑化処理部77は、前記(6)により得られた平滑化の幅 $F_S'$ と、前記(7)により得られた平滑化の強さ $F'$ 等のパラメータにより平滑化処理を行う。平滑化処理すべき領域は、前記分割画像を対象画像読取部71で読取ったものを、表示部6に表示して、例えばマウス等により指示された位置から前記平滑化の幅 $F_S'$ だけ自動的に行われる。

(10093) なお前記説明では色空間として(L\*a\*b)空間の例について説明したが、勿論これに限定さ

れるものではなく、 $(L^*u^*v^*)$ 空間でも $(YCbCr)$ 空間でも使用できる。なおこれらの場合、ヒストグラム用の明度成分として $L$ 又は $Y$ を使用する。

【0094】7. 本発明の第7実施例  
本発明の第7実施例を図9に基づき説明する。図9では、分割画像毎に求めた解像力バリエータに応じ分割画像毎に平滑化処理を行い、最後に各分割画像を1枚の画像に合成するものである。

【0095】第7実施例では、図2における平滑処理部13は、図9に示す如く、対象画像読取部81、画像分割ヒストグラム生成部82、解像力バリエータ決定部83-1、83-2・・・83-n、フイルタサイズ決定部84-1、84-2・・・84-n、強度決定部85-1、85-2・・・85-n、平滑化処理部86-1、86-2・・・86-n、加工画像合成部87等を具備する。

【0096】(I) 対象画像、例えば写真を画像入力部3にセットし、操作入力部2より平滑処理用のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画像毎に $(L^*a^*b^*)$ 空間の色データによりメモリ5に記憶される。

【0097】(II) 次に対象画像読取部81はメモリ5に記憶されている平滑化処理対象となる画像を読み取り、画像分割ヒストグラム生成部82に渡す。

(I) 画像分割ヒストグラム生成部82は、この画像を適宜サイズ、例えば $1 \times 1$ センチメートルの小領域の分割画像に分割して、全体をn×m個の分割画像に分割する。なおこの分割画像のサイズは、平滑処理対象部分をオペレータが平滑化指示可能である適宜の大きさであったり予め設定されている。勿論オペレータにより入力することもできる。画像分割ヒストグラム生成部82は、これらの分割画像毎に対し、各画像のL値を認識し、L値毎の画数を計数して、明度分布を示すヒストグラムを作成する。なお、この分割画像はそれぞれメモリ5に保持される。

【0098】(II) 画像分割ヒストグラム生成部82において作成された各分割画像毎のL値に基づくヒストグラムは、順次解像力バリエータ決定部83-1、83-2・・・に伝達される。各解像力バリエータ決定部83-1、83-2・・・は各ヒストグラムから分散を求め、この分散の値から解像力バリエータ・チーフT<sub>Li</sub>を算出する。それらの分割画像における解像力バリエータT<sub>Li</sub>、T<sub>Li</sub>・・・を得る。

【0099】(I) 各解像力バリエータ決定部83-1、83-2・・・で決定されたこれらの各解像力バリエータT<sub>Li</sub>、T<sub>Li</sub>・・・はフイルタサイズ決定部84-1、84-2・・・に伝達される。フイルタサイズ決定部84-1、84-2・・・では、解像力バリエータT<sub>Li</sub>、T<sub>Li</sub>・・・と、対象画像の解像度Dにより、各分割画像毎に前記(3)式の演算を行い、各分割画像毎

に使用される平滑化の幅を示すフイルタサイズF<sub>Li</sub>、F<sub>Li</sub>・・・を決定する。

【0100】(II) これらのフイルタサイズF<sub>Li</sub>、F<sub>Li</sub>・・・は強度決定部85-1、85-2・・・に伝達され、前記(4)式の演算を行って、各分割画像毎の平滑化の強さF<sub>Li</sub>、F<sub>Li</sub>・・・が決定される。このようにして各分割画像毎の平滑化の幅を示すフイルタサイズと平滑化の強さが決定され、これらは例えばメモリ5に一時的保持される。

【0101】(I) 平滑化処理部86-1、86-2・・・は表示部6上に表示された各分割画像に対しその平滑化位置をオペレータがマウス等により指示したとき、平滑化処理部86-1、86-2・・・は、指示された順序に従って分割画像を認識し、メモリ5からこの分割画像と、これに対応するフイルタサイズ及び平滑化の強さを抽出し、この分割画像に対して前記オペレータにより指示された位置をフイルタサイズの幅で自動的に平滑化処理し、再びメモリ5に記憶する。

【0102】(II) このようにしてオペレータにより指示された全部に対して平滑化処理が行われたと、加工画像合成部87は、平滑化処理された分割画像と平滑化指示されたなかった分割画像を合成し、1枚の平滑化処理した画像を得る。

【0103】なお、前記説明では色空間として $(L^*a^*b^*)$ 空間の例について説明したが、勿論これに限定されるものではなく、 $(L^*u^*v^*)$ 空間でも $(YCbCr)$ 空間でも使用できる。なおこれらの場合ヒストグラム用の明度成分として $L$ または $Y$ が使用される。

【0104】8. 本発明の第8実施例

本発明の第8実施例を図10に基づき説明する。図10は色空間として(RGB)空間を使用して対象画像に平滑化処理を行うものである。第8実施例では、図2における平滑処理部13は、図10に示す如く、対象画像読取部91、画像分割ヒストグラム生成部92、分割画像代表値決定部93-1、93-2・・・93-n、解像力バリエータ決定部94、フイルタサイズ決定部95、平滑化強度決定部96、平滑化処理部97等を具備する。

【0105】(I) オペレータは、対象画像、例えば写真を画像入力部3にセットし、操作入力部2より平滑処理用のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画像毎に(RGB)空間の色データによりメモリ5に保持される。

【0106】(II) 次に対象画像読取部91では、メモリ5に記憶されている平滑化処理対象となるこの画像を読み取り、画像分割ヒストグラム生成部92に渡す。

(I) 画像分割ヒストグラム生成部92は、この画像を適宜なサイズ、例えば $1 \times 1$ センチメートルの小領域の分割画像に分割して、全体をn×m個の分割画像に分割する。なおこの分割画像のサイズは予め設定されている。画像分割ヒストグラム生成部92は、これらの分割画像

毎に各画像のG値を認識し、G値毎の画数を計数して、明度分布を示すヒストグラムを作成する。

【0107】(II) 画像分割ヒストグラム生成部92において作成された各分割画像毎のG値に基づく前記ヒストグラムは順次分割画像代表値決定部93-1、93-2・・・に伝達される。各分割画像代表値決定部93-1、93-2・・・は、各ヒストグラムから分散を求め、この分散の値から解像力バリエータT<sub>Gi</sub>を算出する。それらの分割画像における解像力バリエータの代表値を得る。

【0108】(I) 解像力バリエータ決定部94では、前記(4)において各分割画像毎に求められた解像力バリエータ群の中から多数決値により、その最も多かった解像力バリエータを決定する。

【0109】(II) フイルタサイズ決定部95は、対象画像の解像度Dと、前記(5)において決定された平滑化用解像力バリエータT<sub>Gi</sub>から平滑化の幅であるフイルタサイズF<sub>Si</sub>を前記(3)式によりF<sub>Si</sub>=D/T<sub>Gi</sub>として得る。

【0110】(I) 平滑化強度決定部96は、前記フイルタサイズF<sub>Si</sub>から、平滑化の強さF<sub>Si</sub>を前記(4)式によりF<sub>Si</sub>=α/F<sub>Si</sub>として得る。

(II) 平滑化処理部97は、前記(6)により得られた平滑化の幅F<sub>Si</sub>と、前記(7)により得られた平滑化の強さF<sub>Si</sub>等のパラメータにより平滑化処理を行う。平滑化処理すべき領域は、前記対象画像を対象画像読取部91で読取ったものを表示部6に表示して、例えばマウス等により指示された位置から前記平滑化の幅F<sub>Si</sub>だけ行われる。

【0111】なお前記説明では色空間として(RGB)空間の例について説明したが、勿論これに限定されるものではなく(CMY)空間でも使用できる。なおこの場合、ヒストグラム用の明度成分としてMを使用する。

【0112】9. 本発明の第9実施例

本発明の第9実施例を図11に基づき説明する。図11は色空間として(RGB)空間を使用してかつ分割画像毎に求めた解像力バリエータに依りて分割画像毎に平滑化処理を行って最後に各分割画像を1枚の画像に合成するものである。

【0113】第9実施例では、図2における平滑処理部13は、図11に示す如く、対象画像読取部101、画像分割ヒストグラム生成部102、解像力バリエータ決定部103-1、103-2・・・103-n、フイルタサイズ決定部104-1、104-2・・・104-n、強度決定部105-1、105-2・・・105-n、平滑化処理部106-1、106-2・・・106-n、加工画像合成部107等を具備する。

【0114】(I) オペレータは対象画像、例えば写真を画像入力部3にセットし、操作入力部2より平滑処理用

のコマンドを入力する。これにより画像入力部3から対象画像が入力され、画像毎に(RGB)空間の色データによりメモリ5に記憶される。

【0115】(II) 次に対象画像読取部101は、メモリ5に記憶されている平滑処理対象となる画像を読み取り、画像分割ヒストグラム生成部102に渡す。

(I) 画像分割ヒストグラム生成部102は、この画像を適宜サイズ、例えば $1 \times 1$ センチメートルの小領域の分割画像に分割して、全体をn×m個の分割画像に分割する。なおこの分割画像のサイズは、平滑処理対象部分をオペレータが平滑化指示可能である適宜の大きさであったり予め設定されている。勿論オペレータにより入力することもできる。画像分割ヒストグラム生成部102は、これらの分割画像毎に各画像のG値を認識し、G値毎の画数を計数して、明度分布を示すヒストグラムを作成する。なおこの分割画像はそれぞれメモリ5に保持される。

【0116】(II) 画像分割ヒストグラム生成部102において作成された各分割画像毎のG値にもとづくヒストグラムは、順次解像力バリエータ決定部103-1、103-2・・・に伝達される。各解像力バリエータ決定部103-1、103-2・・・は各ヒストグラムから分散を求め、この分散の値から解像力バリエータ・チーフT<sub>Gi</sub>を算出する。それらの分割画像における解像力バリエータT<sub>Gi</sub>、T<sub>Gi</sub>・・・を得る。

【0117】(I) 各解像力バリエータ決定部103-1、103-2・・・で決定されたこれらの各解像力バリエータT<sub>Gi</sub>、T<sub>Gi</sub>・・・はフイルタサイズ決定部104-1、104-2・・・に伝達される。フイルタサイズ決定部104-1、104-2・・・では、解像力バリエータT<sub>Gi</sub>、T<sub>Gi</sub>・・・と、対象画像の解像度Dにより、各分割画像毎に前記(3)式の演算を行い、各分割画像毎に使用される平滑化の幅を示すフイルタサイズF<sub>Si</sub>、F<sub>Si</sub>・・・を決定する。

【0118】(II) これらのフイルタサイズF<sub>Si</sub>、F<sub>Si</sub>・・・は強度決定部105-1、105-2・・・に伝達され、前記(4)式の演算を行って、各分割画像毎の平滑化の強さF<sub>Si</sub>、F<sub>Si</sub>・・・が決定される。このようにして各分割画像毎の平滑化の幅を示すフイルタサイズと平滑化の強さが決定され、これらは例えばメモリ5に一時的保持される。

【0119】(I) 平滑化処理部106-1、106-2・・・は、表示部6上に表示された各分割画像に対しその平滑化位置をオペレータがマウス等により指示したとき、平滑化処理部106-1、106-2・・・は、指示された順序にしたがって分割画像を認識し、メモリ5からこの分割画像と、これに対応するフイルタサイズ及び平滑化の強さを抽出し、この分割画像に対して前記オペ

レーションを行って最後に各分割画像を1枚の画像に合成するものである。



レータにより指示された位置をファイルサイズの幅で平滑化処理し、再びメモリ5に記憶する。

[0120] (i) このようにしてオペレータにより指示された全部に対し平滑化処理が行われたと、加工画像合成部107は、平滑化処理された分割画像と平滑化指示された残った分割画像を合成し、1枚の平滑化処理した画像を得る。

[0121] なお前記説明では色空間として(RGB)空間の例について説明したが、勿論これに限定されるものではなく、(CMY)空間でも使用できる。なおこの場合、ヒストグラム用の明度成分としてMを使用する。

[0122] 10. 本発明の第10実施例

本発明の第10実施例を図12にもつき説明する。図12ではJPEG方式で画像を圧縮したのに対して、圧縮データに応じた解像力パラメータを求め、平滑化処理を行うものである。

[0123] 第10実施例では、図2における平滑処理部13は、図12に示す如く、対象画像読取部111、JPEG圧縮部112、保持部113、復元部114、圧縮データ計算部115、解像力パラメータ決定部116、ファイルサイズ決定部117、強度決定部118、平滑化処理部119等々を具備する。なお、図12では、色空間として例えば(YCbCr)空間を使用する。

[0124] (i) オペレータは対象画像、例えばカラー写真を画入力部3にセットし、操作入力部2より圧縮保持用のコンソールを入力する。これにより画入力部3から対象画像が入力され、画像毎に(YCbCr)空間の色データによりメモリ5に一時的に記憶される。

[0125] (ii) 次に対象画像読取部111は、メモリ5に記憶している平滑化処理対象となる対象画像を読取り、JPEG圧縮部112に渡す。

(iii) JPEG圧縮部112は、この対象画像をJPEG方式で圧縮した圧縮データを作成し、これを保持部113に保持する。

[0126] (iv) このように保持された対象画像を平滑化処理するとき、オペレータは操作入力部2より平滑化処理用のコンソールを入力する。保持部113はこのコンソールにもつき指示された平滑化処理対象となる対象画像を読出し、これを復元部114に伝達する。復元部114ではこの圧縮データを復元して対象画像を得る。そしてこのときの復元された画像のデータ量を圧縮データ計算部115に送出する。

[0127] (v) このとき圧縮データ計算部115では、保持部113から読出された対象画像の圧縮データ量を計数している。これにより圧縮データ計算部115では、前記復元された画像のデータ量と圧縮データ量との比を求め、即ち圧縮前後のデータ量の比を算出し、このデータ量の比を解像力パラメータ決定部116に送出する。

[0128] (vi) 解像力パラメータ決定部116は、このデータ量の比により、予め登録されている解像力パラメータ-データテーブルをアクセスし、解像力パラメータTP'を得る。そしてこの解像力パラメータTP'をファイルサイズ決定部117に送出する。

[0129] (vii) ファイルサイズ決定部117は、対象画像の解像度Dと、前記解像力パラメータTP'により前記(3)式の演算を行い、平滑化の幅を示すファイルサイズFSP'を決定する。

[0130] (viii) 強度決定部118は、このファイルサイズFSP'により前記(4)式の演算を行って、平滑化の強度Fp'を決定する。

(ix) 平滑化処理部119は、前記平滑化の幅を示すファイルサイズFSP'、前記平滑化の強度Fp'等のパラメータにより、復元部114により復元された、表示部6に表示された画像について、オペレータからアクセス等により指示された部分に対し平滑化処理を行う。

[0131] このようにしてJPEG方式で圧縮された圧縮データを復元した画像に対しては平滑化処理を行うことができる。JPEG方式では、例えば色計算のような輪郭の多数存在する画像に対しては高周波成分が多いためデータ圧縮率が低くなり、人物画のようなものは輪郭が少ないため低周波成分が多くデータ圧縮率が高い。従ってデータ圧縮率により解像力パラメータを求めることができる。

[0132] また、前記説明では色空間を(YCbCr)空間の例について説明したが、勿論これに限定されるものではなく、(L\*a\*b\*)空間、(L\*u\*v\*)空間、(RGB)空間、(CMY)空間その他の空間を使用することができる。

[0133] このように本発明によれば、例えば図13(A)に示す如き、人物写真のように、明るさの変化が大きな画像に対しては輪郭の幅を大きくして強さを小さく、全体として柔らかな画質のものとすることができ、また図13(B)に示す如き風景写真のような細かな画像に対しては輪郭の幅を小さくかつ強さの大きな処理を施して、輪郭のくっきりとしたものとすることができる。

[0134] しかも例えば人物写真のように人間の肌荒れが存在するようなものに対しては自動的に求められた適当な細い強さの平滑化処理を施すことができるので、これもまた良好の画質の画像を提供することができる。

[0135] 【発明の効果】請求項1に記載された本発明によれば、明るさの成分にもとづくヒストグラムにより得られたパラメータにより輪郭強調処理を行うので、風景写真のような明るさの多い画像に対しては輪郭の幅を小さく、しかも強く強調処理を行うことができるので、輪郭がくっきりとなる処理を自動的に行うことができ、また人物写真のように明るさの変化が大きな又は対象の大き

い画像に対しては、輪郭の幅を大きく、強さの小さい状態の画像を提供する処理、つまり画像に好適な輪郭処理を自動的に高速に行うことができる。

[0136] 請求項2に記載された本発明によれば、(L\*a\*b\*)色空間、(L\*u\*v\*)色空間、(YCbCr)色空間、(RGB)色空間、(CMY)色空間のいずれかの画像情報で、請求項1の発明と同様に、その画像に好適な輪郭処理を自動的に高速に行うことができる。

[0137] 請求項3に記載された本発明によれば、分割画像毎に輪郭の幅及び強さを演算し、これにもつき輪郭処理を行うので分割画像毎に最適なパラメータで処理を行うことができ、品質の非常にすぐれた輪郭処理を自動的に、高速に行うことができる。

[0138] 請求項4に記載された本発明によれば、(L\*a\*b\*)色空間、(L\*u\*v\*)色空間、(YCbCr)色空間、(RGB)色空間、(CMY)色空間のいずれかの画像情報で、前記請求項3の発明と同様に分割画像毎に最適なパラメータで輪郭処理を行うことができ、品質の非常にすぐれた輪郭処理を自動的に、高速に行うことができる。

[0139] 請求項5に記載された本発明によれば、JPEG圧縮データの圧縮比を使用して輪郭の幅や強さを求めることができるので、JPEG圧縮された、例えばファイルに保存されたデータや他の装置から圧縮データとして伝送されたものに対して、特別に明るさ成分のヒストグラムを作ることなく、自動的に高速に輪郭処理を行うことができる。

[0140] 請求項6に記載された本発明によれば、明るさの成分にもとづくヒストグラムにより自動的に得られた平滑化の幅、強さにもとづく平滑化処理を行うことができるので、その画像の特性に応じた適当なパラメータで平滑化を行うことができるので、品質の良い平滑化処理を自動的に行うことができる。

[0141] 請求項7に記載された本発明によれば、(L\*a\*b\*)色空間、(L\*u\*v\*)色空間、(YCbCr)色空間、(RGB)色空間、(CMY)色空間のいずれかの画像情報で、請求項6の発明と同様に、その画像の特性に応じた適当なパラメータで品質の良い平滑化処理を自動的に行うことができる。

[0142] 請求項8に記載された本発明によれば、分割画像毎に平滑化の幅、強さを演算し、これにもつき平滑化処理を行うので、分割画像毎に最適なパラメータで処理を行うことができ、品質の非常にすぐれた平滑化処理を自動的に行うことができる。

[0143] 請求項9に記載された本発明によれば、(L\*a\*b\*)色空間、(L\*u\*v\*)色空間、(YCbCr)色空間、(RGB)色空間、(CMY)色空間のいずれかの画像情報で、前記請求項8の発明と同様に分割画像毎に最適な平滑化処理を自動的に行うことができる。

[0144] 請求項10に記載された本発明によれば、JPEG圧縮データの圧縮比を使用して平滑化の幅や強さを求めることができるので、JPEG圧縮された、例えばファイルに保存されたデータや、他の装置から圧縮データとして伝送されたものに対して、特別に明るさ成分のヒストグラムを作ることなく、自動的に平滑化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の一実施例構成図である。

【図3】本発明の輪郭処理部の第1実施例である。

【図4】本発明の輪郭処理部の第2実施例である。

【図5】本発明の輪郭処理部の第3実施例である。

【図6】本発明の輪郭処理部の第4実施例である。

【図7】本発明の輪郭処理部の第5実施例である。

【図8】本発明の平滑化処理部の第1実施例である。

【図9】本発明の平滑化処理部の第2実施例である。

【図10】本発明の平滑化処理部の第3実施例である。

【図11】本発明の平滑化処理部の第4実施例である。

【図12】本発明の平滑化処理部の第5実施例である。

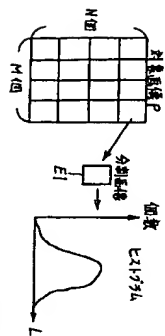
【図13】本発明で処理される画像説明図である。

【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 操作入力部
- 3 画入力部
- 4 印刷部
- 5 メモリ
- 6 表示部
- 11 輪郭抽出部
- 12 輪郭処理部
- 13 平滑化処理部
- 21 対象画像読取部
- 22 画像分割ヒストグラム生成部
- 23 分割画像代表値決定部
- 24 解像力パラメータ決定部
- 25 ファイルサイズ決定部
- 26 輪郭強度決定部
- 27 輪郭強調処理部

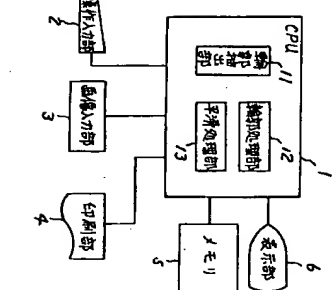
【図1】

本発明の原理説明図



【図2】

本発明の1実施例構成図



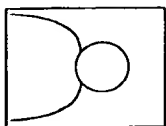
【図3】

画像説明図

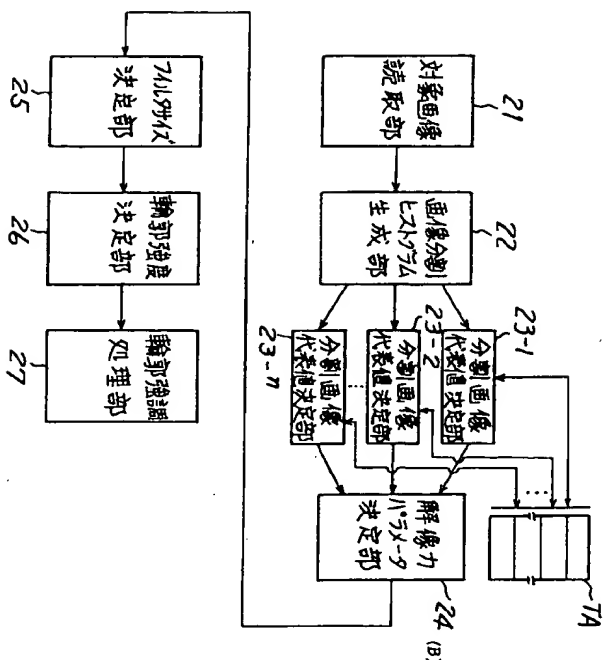
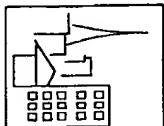
【図13】

### 輪郭処理部の第1実施例

(A)

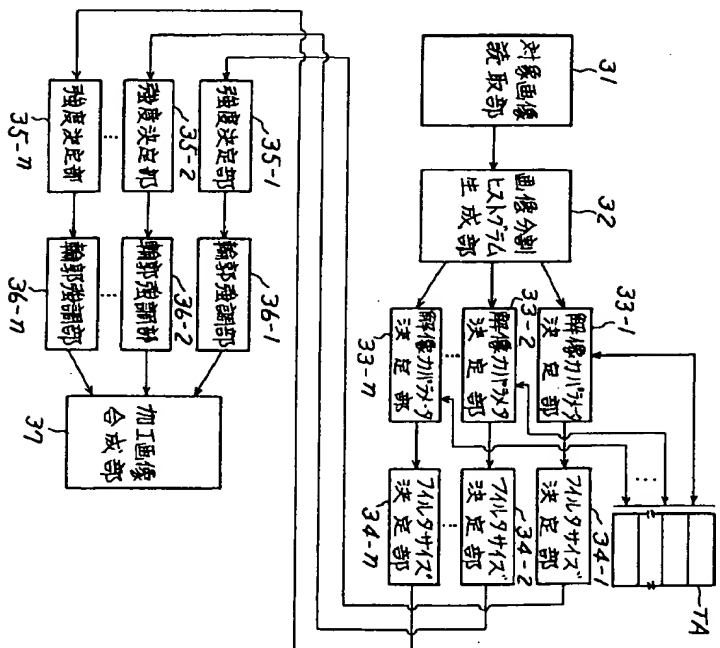


(B)



### 輪郭処理部の第2実施例

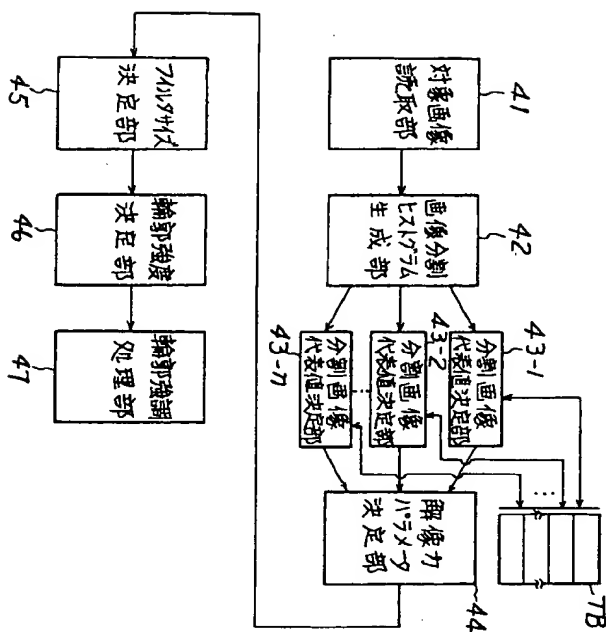
【図4】





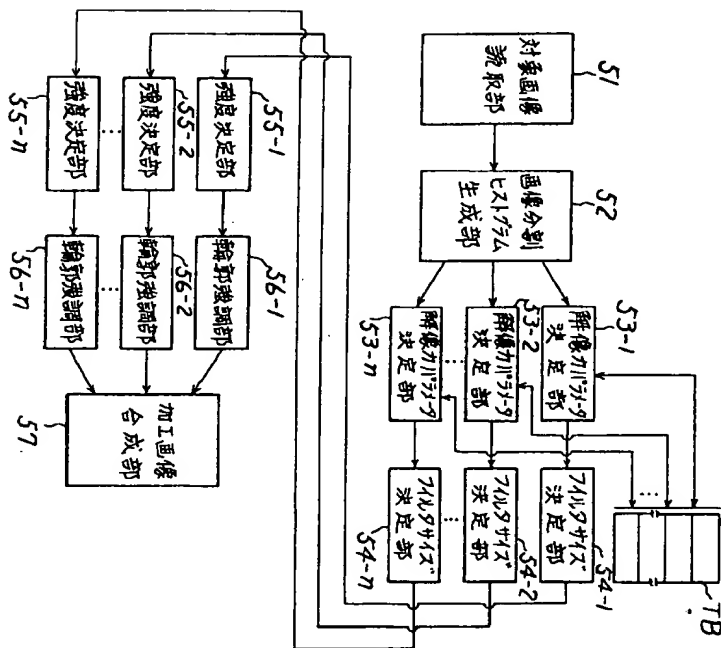
【図5】

### 輪郭処理部の第3実施例



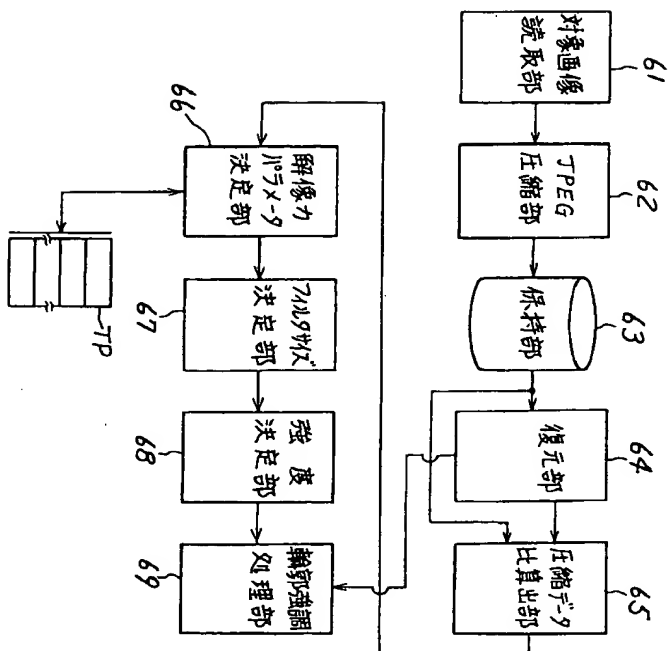
【図6】

### 輪郭処理部の第4実施例



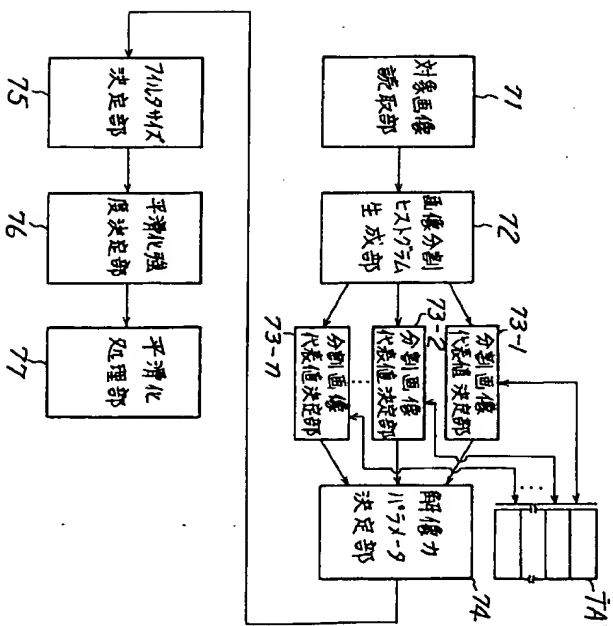
【図7】

### 輪郭処理部の第5実施例



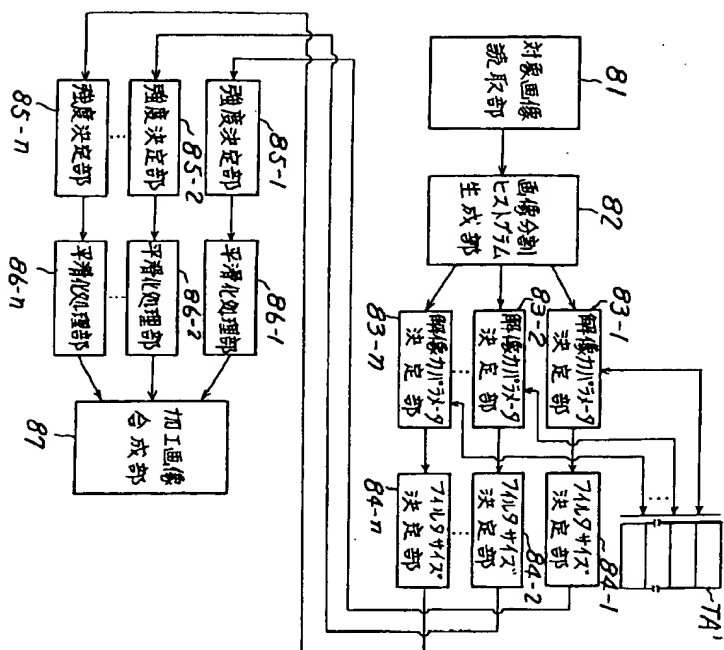
【図8】

### 平滑処理部の第1実施例



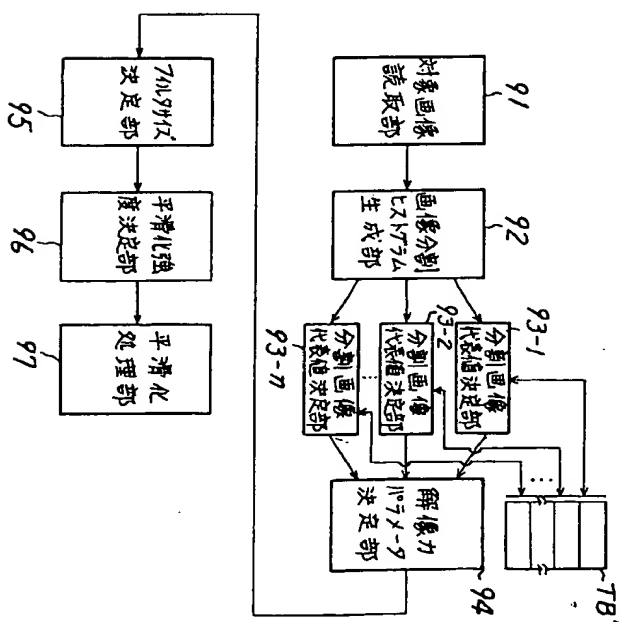
【図9】

## 平滑処理部の第2実施例



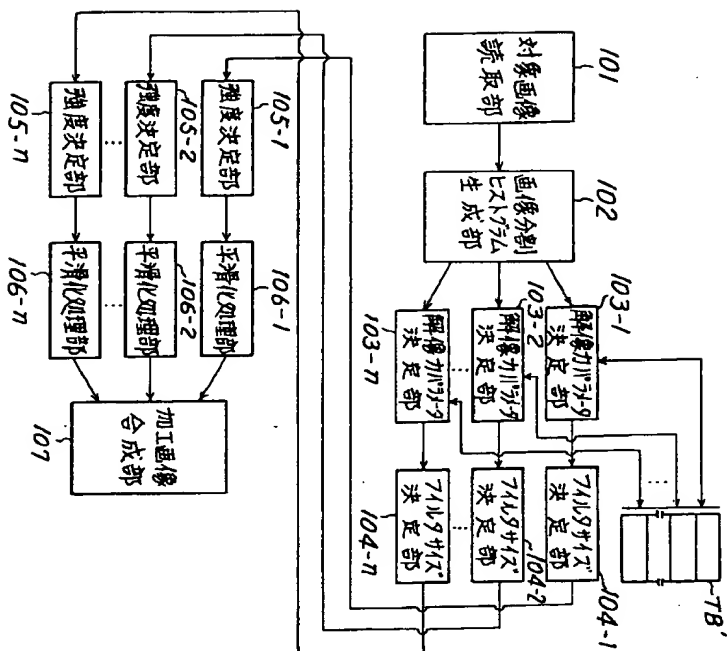
【図10】

## 平滑処理部の第3実施例



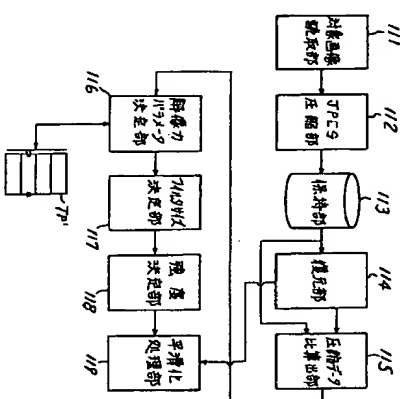
# 平滑処理部の第4実施例

【図11】



# 平滑処理部の第5実施例

【図12】



## フロントページの続き

(71)発明者 西野 実雪子  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 小泉 多恵子  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
(72)発明者 門脇 和人  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**